

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-190099

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl.

G08G 1/16
 G08G 1/052
 G08G 1/09
 G08G 1/137
 G09B 29/00
 G09B 29/10
 H04B 7/26

(21)Application number : 2000-390372

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 22.12.2000

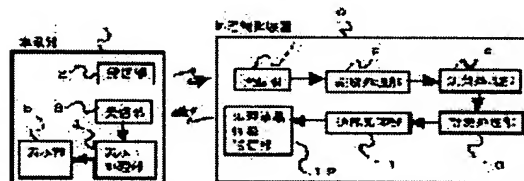
(72)Inventor : MIYAMOTO HITOSHI
 FUKUDA NAOHARU

(54) VEHICLE SAFETY TRAVEL SUPPORTING DEVICE, ON-VEHICLE APPARATUS, AND ON-STREET PROCESSING CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To receive an individual transmission wave transmitted from a vehicle in a highway, an ordinary road, or an intersection with a bad view, for automatically measuring vehicle traveling condition information such as a position and a speed of each vehicle at every time point and to transmit a measurement result to each vehicle for supporting safety driving of a driver.

SOLUTION: Electromagnetic wave signals transmitted from vehicles are received by means of each of receivers and transmitter-receivers arranged at predetermined intervals along a road, and a vehicle transmitting the received signal is identified while the electromagnetic signal arriving azimuth angle from each vehicle to the receiver or the transmitter-receiver is measured. On the basis of the momentary azimuth angle measurement result, the position of the vehicle is measured, and its speed is calculated by following up the momentary position of the vehicle. The momentarily variable position of its own and another vehicle and traveling state information of its own and another vehicle are transmitted to an on-vehicle apparatus mounted on the vehicle so that vehicle traveling information about the inside and outside of a view around its own vehicle is given to a driver.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-190099

(P 2 0 0 2 - 1 9 0 0 9 9 A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G08G 1/16		G08G 1/16	D 2C032
1/052		1/052	5H180
1/09		1/09	F 5K067
1/137		1/137	
G09B 29/00		G09B 29/00	A
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全11頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-390372 (P 2000-390372)

(22) 出願日 平成12年12月22日(2000.12.22)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 宮本 仁史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 福田 直晴

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

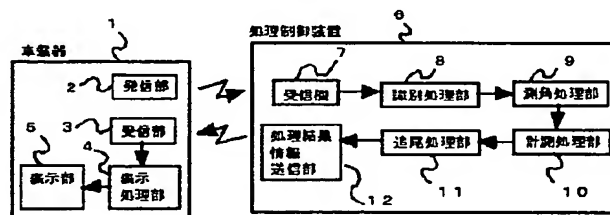
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両安全走行支援装置、車載器および路上処理制御装置

(57) 【要約】

【課題】 高速道路、一般道路、見通しの悪い交差点などにおいて、車両から発信される個別送信波を受信することにより、各車両の時々刻々の位置、速度などの車両走行状況情報を自動的に計測し、計測結果を各車両に送信し、運転者の安全走行運転を支援する方法を提供する。

【解決手段】 車両より発信される電磁波信号を道路沿いに所定の間隔で設置された各受信機や送受信機において受信し、受信信号がいずれの車両からのものであるかを識別するとともに、各受信機や送受信機より見た各車両からの電磁波信号の到来方位の角度を計測し、この方位角度の時々刻々の計測結果に基づき各車両の位置を計測し、各車両の時々刻々の位置を追尾することにより速度を算出し、時々刻々変化する自車位置と他車位置と自車および他車の走行状態情報を車両に搭載された車載器に送信し、自車周囲の見通し内外の車両走行情報を運転者に提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各車両固有の識別情報を発信する発信部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、

上記車載器からの発信信号を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを、備えた車両安全走行支援装置。

【請求項 2】 起動信号を受信して各車両固有の識別情報を発信する発信部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、

上記車載器に向けて起動信号を発する送信機、上記車載器からの発信信号を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを、備えた車両安全走行支援装置。

【請求項 3】 受信電波に含まれる各車両毎の固有な識別情報が自車両のものである場合に当該車両固有の識別情報を送信する応答部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、

上記各車両毎の固有な識別情報を周期的に発信する送信機、上記車載器からの送信波を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを、備えた車両安全走行支援装置。

【請求項 4】 各車両毎の固有な識別情報を周期的に発信する起動信号送信装置と、

上記起動信号送信装置から発信され受信した受信電波に含まれる各車両毎の固有な識別情報が自車両のものであ

る場合に当該車両固有の識別情報を送信する応答部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、

上記車載器から送信波を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを、備えた車両安全走行支援装置。

【請求項 5】 上記発信部は上記識別情報とともに自車両の速さを示す情報を送信し、上記計測処理部は上記車載器からの受信波に有する各車両毎の速さの情報と計測する各車両の時々刻々の位置に基づいて各車両の速度を計測して、当該計測された速度情報を上記処理結果情報送信部に送信し、上記表示処理部は上記車両の位置を地図上に表示することを特徴とした請求項 1 または 2 に記載の車両安全走行支援装置。

【請求項 6】 上記応答部は上記識別情報とともに自車両の速さを示す情報を送信し、上記計測処理部は上記車載器からの受信波に有する各車両毎の速さの情報と計測する各車両の時々刻々の位置に基づいて各車両の速度を計測して、当該計測された速度情報を上記処理結果情報送信部に送信し、上記表示処理部は上記車両の位置を地図上に表示することを特徴とした請求項 3 または 4 に記載の車両安全走行支援装置。

【請求項 7】 上記車載器は時々刻々変化する自車位置と他車位置と自車および他車の走行状態を示す情報を表示部にて運転者に与えることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の車両安全走行支援装置。

【請求項 8】 上記処理制御装置がネットワークで接続され、上記車載器は自車との通信エリア外の他の処理制御装置で得られた位置情報を表示することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の車両安全走行支援装置。

【請求項 9】 上記処理結果情報送信部は、上記計測処理部で計測された情報に各車両毎の固有な識別情報を付与して送信することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の車両安全走行支援装置。

【請求項 10】 路上に設けられた処理制御装置に対し、搭載車両に固有な識別情報を送出する送信部と、当該処理制御装置にて各車両から送出された識別情報に基づいて得られた各車両の状態情報を受信する受信部と、当該受信部で受信された各車両の状態情報を表示する表示部とを備えた車載器。

【請求項 11】 路上に設けられ上記車載器からの送信

10

20

30

40

50

波を受信する受信機と、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部と、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部と、上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を、上記車載器で表示されるための情報として送信する処理結果情報送信部とを備えた路上処理制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、高速道路、一般道路、見通しの悪い交差点などにおいて、車両から発信される個別送信波を受信することにより、各車両の時々刻々の位置、速度などの車両走行状況情報を計測し、計測結果を各車両に送信することによって、車両に搭乗する運転者の安全走行運転を支援する装置、その車載器および路上処理制御装置に係わるものである。

【0002】

【従来の技術】従来、高速道路あるいは一般道路においては、AM帯の1620kHzを専用で使用している道路交通情報システム、また定時刻に道路交通情報を放送する汎用の放送サービスが導入されており、多くの運転者に広く使用されている。上記は人間の聴覚を利用して周辺の渋滞、事故、道路工事などの道路交通情報を提供するものだが、人間の視覚を利用するものとしては、道路上に設置されている電光掲示板で前記道路交通情報を文字で運転者に提供するシステムもある。同様な電光掲示板で都市部の高速道路、例えば首都高速道路においては路線図をモデル化し、道路交通情報を色分け、例えば大渋滞は赤くして表示し、運転者にわかりやすく道路交通情報を提供している。また、VICS (Vehicle Information and Communication System、道路交通情報通信システム)により、リアルタイムな渋滞情報を画像メディアで運転者に提供している。このような道路交通情報通信システムについては、例えば、三菱電機技報(70巻12号)1996年P1152~1159「道路交通情報システムの現状とITSへの取り組み」、あるいは電子情報通信学会論文誌B(82巻11号)1999年P1958~1965「高度道路交通情報システムにおける通信システム」に記述されている。従来のシステムにおいては、運転者が遠方または自車周辺の渋滞、道路工事、事故などの主として渋滞の道路交通情報しか知ることが出来ず、運転者が安全に車両を運転するための情報になっていない場合が多く、交通量増加に伴う交通事故の減少にも役立っていない。

【0003】上述したような課題を改善するため、車車間通信を用いた車両間ネットワークによる各種のシステムが、各研究機関や大学などで行われ提案されている。これは、自車周囲の他車の車両走行情報を得て、自車の安全な走行に役立てるシステムである。これらのシステ

ムについては、例えば電子情報通信学会論文誌BVO L. 82No. 1(1999-1)P9~18「車車間通信を用いた車両ネットワークの構築」、などに具体的に詳述されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の装置は遠方または自車周辺の渋滞や渋滞の原因などの道路交通情報を運転者に提供し、輸送効率の向上、快適性の向上、環境保全を主たる目的としていたため、交通事故の防止や減少などには役立てるところまでは至っていない。また、交通事故の防止や減少などを主たる目的にした車車間通信を用いた車両間ネットワークによる上記の各種システムは、例えば交差点、などの見通し外での通信と車両間ネットワーク構築、常時移動する車両での車両間ネットワークでの情報通信の経路選択が困難などの問題があり、自車周囲の他車の車両走行状態情報を運転者に提供できるまでには至っていないため、交通事故の防止や減少などには役立っていない。

【0005】この発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、自車位置と他車位置と自車および他車の走行状態情報を車両に搭載された車載器に表示し、自車周囲の見通し内外の車両走行情報を運転者に提供するための車両安全走行支援装置、車載器および路上処理制御装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明による車両安全走行支援装置は、各車両固有の識別情報を発信する発信部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、上記車載器からの発信信号を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを備えたものである。

【0007】第2の発明による車両安全走行支援装置は、起動信号を受信して各車両固有の識別情報を発信する発信部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、上記車載器に向けて起動信号を発する送信機、上記車載器からの発信信号を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測

する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを備えたものである。

【0008】第3の発明による車両安全走行支援装置は、受信電波に含まれる各車両毎の固有な識別情報が自車両のものである場合に当該車両固有の識別情報を送信する応答部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、上記各車両毎の固有な識別情報を周期的に発信する送信機、上記車載器からの送信波を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを備えたものである。

【0009】第4の発明による車両安全走行支援装置は、各車両毎の固有な識別情報を周期的に発信する起動信号送信装置と、上記起動信号送信装置から発信され受信した受信電波に含まれる各車両毎の固有な識別情報が自車両のものである場合に当該車両固有の識別情報を送信する応答部、自車両周囲の車両の位置情報を受信する受信部、及び当該受信部で受信した位置情報に基づいて自車両周囲の車両の位置を地図上に表示する表示処理部とを有した車載器と、上記車載器から送信波を受信する受信機、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部、及び上記計測処理部で計測された情報を車載器に送信する処理結果情報送信部とを有し、道路に沿って複数配置された処理制御装置とを備えたものである。

【0010】第5の発明による車両安全走行支援装置は、第1または第2の発明において、上記発信部は上記識別情報とともに自車両の速さを示す情報を送信し、上記計測処理部は上記車載器からの受信波に有する各車両毎の速さの情報と計測する各車両の時々刻々の位置に基づいて各車両の速度を計測して、当該計測された速度情報を上記処理結果情報送信部に送信し、上記表示処理部は上記車両の位置を地図上に表示するものである。

【0011】第6の発明による車両安全走行支援装置は、第3または第4の発明において、上記応答部は上記識別情報とともに自車両の速さを示す情報を送信し、上記計測処理部は上記車載器からの受信波に有する各車両毎の速さの情報と計測する各車両の時々刻々の位置に基

づいて各車両の速度を計測して、当該計測された速度情報を上記処理結果情報送信部に送信し、上記表示処理部は上記車両の位置を地図上に表示するものである。

【0012】第7の発明による車両安全走行支援装置は、第1から第4のいずれかの発明において、上記車載器は時々刻々変化する自車位置と他車位置と自車および他車の走行状態を示す情報を表示部にて運転者に与えるものである。

【0013】第8の発明による車両安全走行支援装置は、第1から第4のいずれかの発明において、上記処理制御装置がネットワークで接続され、上記車載器は自車との通信エリア外の他の処理制御装置で得られた位置情報を表示するものである。

【0014】第9の発明による車両安全走行支援装置は、第1から第4のいずれかの発明において、上記処理結果情報送信部は、上記計測処理部で計測された情報に各車両毎の固有な識別情報を付与して送信するものである。

【0015】第10の発明による車載器は、路上に設けられた処理制御装置に対し、搭載車両に固有な識別情報を送出する送信部と、当該処理制御装置にて各車両から送出された識別情報に基づいて得られた各車両の状態情報を受信する受信部と、当該受信部で受信された各車両の状態情報を表示する表示部とを備えたものである。

【0016】第11の発明による路上処理装置は、路上に設けられ上記車載器からの送信波を受信する受信機と、上記受信機で受信した受信波の有する車両固有の識別情報に基づいて受信波を弁別し、当該弁別された受信波の到来角度を計測する測角処理部と、上記測角処理部の測定結果に基づき、各受信波に対応して各車両の位置を計測する計測処理部と、上記計測処理部で計測された各車両の位置情報を、上記車載器で表示されるための情報として送信する処理結果情報送信部とを備えたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1を示す図である。図において、1は車両に搭載される車載器であり、発信部2、受信部3、表示処理部4、表示部5から構成する。また、6は道路沿いに設置される処理制御装置であり、受信機7、識別処理部8、測角処理部9、計測処理部10、追尾処理部11、処理結果情報送信部12から構成する。

【0018】車載器1の発信部2は、その車載器を搭載している車両に関する固有の識別情報と車両固有の車両状態情報を含む電波を常時発信している。識別情報の例としては、ナンバープレートや車台番号、車両状態情報の例としては、車両のスピードメータで測定された速度の大きさや目的地点までの走行予定経路などを用いる。

【0019】処理制御装置6における受信機7は、車載器1が受信機7から所定の距離範囲内に入ると、発信部2か

ら発信された電波を検出する。受信機7により検出された電波の信号は、デジタル信号に変換された後、識別処理部8に送出される。識別処理部8では、各車両の固有の識別情報を検出することにより、受信機7が検出した電波の弁別を行なう。上記弁別された各車載器からの信号は測角処理部9に送られる。測角処理部9は車載器1からの電波の到来方向を算出する機能を備えており、電波の到来方向を算出することにより、当該車載器の識別情報に対応した車載器を搭載する車両の位置を特定することが出来る。測角処理部9で算出された電波の到来方向の記録は、計測処理部10に蓄積される。計測処理部10では測角処理部9で算出された電波の到来方向に基づいて、当該車載器を搭載した車両の位置を算出し、その結果を追尾処理部11に送出する。追尾処理部11では計測処理部10から送出された当該車両の位置の時間変化から、当該車載器を搭載した車両の速度方向を算出し、またその位置と速度方向の時々刻々の変化を記録する。記録された上記車両の速度方向は、車載器から送信されてきた車両状態情報のその時点での速度の大きさを示す情報と重ねられて、車両の速度（大きさと方向）を示す情報が得られる。追尾処理部11で記録された車両の位置および速度が、処理結果情報送信部12から車載器に電波で送信される。ここでは、車載器から送信されてくる車両側の速度計情報が、追尾処理部11で演算されて記録される速度よりも正確なため、このように車載器からの車両状態情報と追尾処理部11の速度情報とを重ねて速度を得ている。

【0020】車載器1では、処理結果情報送信部12から送信された車両の位置および速度の情報が含まれている電波を受信部3で受信した後、信号処理を行なって車両の位置および速度の情報を抽出し、表示処理部4に送出する。表示処理部4では、車両の位置および速度の情報を地図上に表示するために、位置および速度の情報と地図の情報を統合し、表示情報として表示部5に送信する。例えば、表示部5では車両の位置に関する情報を地図画面内の点で示し、車両の速度に関する情報を地図画面内に矢印表示する、或いは車両の絵柄を用いて絵柄の向きで車両の速度方向を示し、絵柄内に数値を表示して車両の速さを示す。これによって、自車の位置および速度に関する情報を運転者に提供することを通じて、車両の安全走行を支援する。

【0021】以上より、この実施の形態1の装置によれば、車両に搭載された車載器より常時発信される電磁波信号を、道路沿いに所定間隔で設置された受信機において受信し、受信信号がいずれの車両からのものであるかを識別するとともに、各車両の信号の到来角度を計測し、この方位角度の時々刻々の計測結果に基づき、各車両の位置を計測し、各車両の時々刻々変化する位置を追尾することにより速度を算出するように構成したので、周囲を走行する他車両の情報を得るために車両に搭載さ

れる発信機を含む車載器を小型軽量に実現できる。

【0022】実施の形態2. 図2は、この発明の実施の形態2を示す図である。図において、14は道路沿いに設置される処理制御装置6を構成し、起動信号の電波を発信すると共に、各車載器からの応答信号を受信する送受信機であり、13は車両に搭載される車載器1を構成し、上記送受信機14からの電波を受信し、各車両固有の識別情報および車両状態情報を含んだ電波を返信する応答部である。車載器1は、応答部13、受信部3、表示処理部4、表示部5から構成される。また、道路沿いに設置される処理制御装置6は、送受信機14、識別処理部8、測角処理部9、計測処理部10、追尾処理部11、処理結果情報送信部12から構成される。

【0023】送受信機14は所定の時間間隔毎に起動信号を送信する。車両が上記処理制御装置6の近傍に進入すると、車両に搭載された車載器1を構成する応答部13は、上記起動信号を受信することができるため、起動信号に対して車両固有の識別情報および車両状態情報を含んだ電波を返信する。

【0024】処理制御装置6における送受信機14により検出された電波の信号は、デジタル信号に変換された後、識別処理部8に送出される。識別処理部8では、各車両の固有の識別情報を検出することにより、送受信機14が検出した電波の弁別を行なう。上記弁別された各車載器からの信号は測角処理部9に送られる。測角処理部9は車載器1からの電波の到来方向を算出する機能を備えており、電波の到来方向を算出することにより当該車載器を搭載した車両の位置を特定することが出来る。測角処理部9で算出された電波の到来方向の記録は計測処理部10に蓄積される。計測処理部10では測角処理部9で算出された電波の到来方向に基づいて、当該車載器を搭載した車両の位置を算出し、その結果を追尾処理部11に送出する。追尾処理部11では計測処理部10から送出された当該車両の位置の時間変化から、当該車載器を搭載した車両の速度方向を算出し、またその位置と速度方向の時々刻々の変化を記録する。記録された上記車両の速度方向は、車載器から送信されてきた車両状態情報のその時点での速度の大きさを示す情報と重ねられて、車両の速度（大きさと方向）を示す情報が得られる。追尾処理部11で記録された車両の位置および速度が、処理結果情報送信部12から車載器に電波で送信される。

【0025】車載器1では、処理結果情報送信部12から送信された車両の位置および速度の情報が含まれている電波を受信部3で受信した後、信号処理を行なって車両の位置および速度の情報を抽出し、表示処理部4に送出する。表示処理部4では、車両の位置および速度の情報を地図上に表示するために、位置および速度の情報と地図の情報を統合し、表示情報として表示部5に送信する。表示部5では車両の位置および速度に関する情報を画面上に表示することにより、自車の位置および速度に

関する情報を運転者に提供することを通じて、車両の安全走行を支援する。

【0026】以上より、この実施の形態2の装置によれば、送受信機よりの起動信号を受信した時にのみ、車両の応答機が各車両固有の識別情報を含む応答信号を送信し、この応答信号を送受信機において受信し、受信信号がいずれの車両からのものであるかを識別するとともに、各車両の信号の到来角度を計測し、各車両の時々刻々変化する位置を追尾することにより速度を算出するように構成したので、起動信号の送信を始めるようにすることにより、上記応答機の発信を、起動信号送信後のみに限ることができるため、応答機の消費電力を節約することができる。

【0027】実施の形態3。図3は、この発明の実施の形態3を示す図である。図3において、14は道路沿いに設置される処理制御装置6を構成し、各車両固有の識別情報を含んだ起動信号の電波を発信すると共に、各車載器からの応答信号を受信する送受信機である。また、13は車両に搭載される車載器1を構成し、上記送受信機14からの電波を受信し、起動信号が当該車両の識別情報を含んでいる場合に限り車両固有の車両状態情報を含んだ電波を返信する応答部である。車載器1は、応答部13、受信部3、表示処理部4、表示部5から構成される。また、道路沿いに設置される処理制御装置6は、送受信機14、測角処理部9、計測処理部10、追尾処理部11、処理結果情報送信部12から構成される。

【0028】送受信機14は各車両の識別情報を含んだ信号電波を繰り返して送信する。この識別情報は、例えば、ナンバープレート番号の下1桁が2の車両、というように該当する車両を大まかに特定するものもあり、また、その車両1台だけを特定する情報、例えば、ナンバープレートに記載されている全情報の場合もある。車載器1の応答部13は、あらかじめどのような識別情報の場合に応答すべきか記憶されており、受信した電波に含まれる起動信号が応答すべき識別情報を含む場合に限り、応答信号を含んだ電波を処理制御装置6に対して返信する。図8は送受信機14と車両19に搭載された車載器1とが通信している状態を示し、図9は送受信機14から送信される起動信号20と、起動信号20に対して応答する車載器1の応答信号との送信タイミングを示す図である。図8に示すように、複数車線の道路を走行する複数の車両は時々刻々とその位置関係が変化するので、送受信機14と或る車載器1aとの通信中にその距離が車両の速度に応じて変化する、あるいは他の車載器1bが車載器1aの近傍を走行するなどして、送受信機14と車載器1との位置関係がめまぐるしく変化する。通常のTDM A（時分割多重アクセス）方式のように、各送り手と受け手の送受信切替タイミングを規定し、タイムスロットの割り当て時間とフレーム同期を確立して通信を行う場合、通信距離の変化に伴う通信時間のずれによって送り

手と受け手の通信タイミングがずれ、隣接するタイムスロットとの間で混信を生じるなどの弊害が生じる。このためこの実施の形態では、処理制御装置6の送受信機20と車載器1との間で伝送される信号中に、各車両の識別情報を含めて各送受信信号を時分割で伝送するようなTDMA方式を用いる。例えば図9に示すように、処理制御装置6からの起動信号20（周波数 f_1 ）、車両19aに搭載された車載器1aの応答信号21（周波数 f_2 ）、車両19bに搭載された車載器1bの応答信号22（周波数 f_2 ）を、各信号に割り当てられたタイムスロットで時分割に信号伝送を行う。この際、各信号20～22によって伝送されるデータの先頭に車両の識別情報を付与し、例えば、起動信号20aには情報の受け手である車載器1aの識別情報、応答信号21には情報の送り手である車載器1aの識別情報、起動信号20bには情報の受け手である車載器1bの識別情報、応答信号22には情報の受け手である車載器1bの識別情報を与える。これによって、起動信号20は各車両1に確実に伝送され、また各車両1からの応答信号中に有する車両の識別情報により、各車両からの情報は確実に識別されて処理制御装置6に伝送される。したがって、各送受信機の発信タイミングを同期させることが必要となるものの、リンク情報を含む路側の制御処理装置から車載器に送信するアップリンクの混信を防止することができる。

【0029】処理制御装置6における送受信機14により検出された電波の信号は、デジタル信号に変換された後、測角処理部9に送られる。測角処理部9は車載器1からの電波の到来方向を算出する機能を備えており、電波の到来方向を算出することにより当該車載器を搭載した車両の位置を特定することが出来る。測角処理部9で算出された電波の到来方向の記録は計測処理部10に蓄積される。計測処理部10では測角処理部9で算出された電波の到来方向に基づいて、当該車載器を搭載した車両の位置を算出し、その結果を追尾処理部11に送出する。追尾処理部11では計測処理部10から送出された当該車両の位置の時間変化から、当該車載器を搭載した車両の速度方向を算出し、またその位置と速度方向の時々刻々の変化を記録する。記録された上記車両の速度方向は、車載器から送信されてきた車両状態情報のその時点での速度の大きさを示す情報と重ねられて、車両の速度（大きさと方向）を示す情報が得られる。追尾処理部11で記録された車両の位置および速度が、処理結果情報送信部12から車載器に電波で送信される。

【0030】車載器1では、処理結果情報送信部12から送信された車両の位置および速度の情報が含まれている電波を受信部3で受信した後、信号処理を行なって車両の位置および速度の情報を抽出し、表示処理部4に送出する。表示処理部4では、車両の位置および速度の情報を地図上に表示するために、位置および速度の情報と地図の情報を統合し、表示情報として表示部5に送信す

る。表示部5では車両の位置および速度に関する情報を画面上に表示することにより、自車の位置および速度に関する情報を運転者に提供することを通じて、車両の安全走行を支援する。

【0031】以上より、この実施の形態3の装置によれば、送受信機より発信された起動信号が当該車両の識別コードを含んでいる場合のみ、車両の応答機が応答信号を送信し、この応答信号を送受信機において受信して、各車両の信号の到来角度を計測し、各車両の時々刻々変化する位置を追尾することにより速度を算出するように構成したので、応答機の消費電力を節約することができる。また、起動信号は送受信機より発信されるため、各送受信機の発信タイミングを同期させることが必要となるものの、起動信号の発信強度は微弱にすることができる。

【0032】実施の形態4。図4は、この発明の実施の形態4を示す図である。図4において、15は各車両固有の識別情報を含んだ起動信号の電波を発信する起動信号送信装置である。また、13は車両に搭載される車載器1を構成し、上記起動信号送信装置15からの電波を受信し、起動信号が当該車両の識別情報を含んでいる場合に限り車両固有の車両状態情報を含んだ応答電波を返信する応答部である。7は、上記起動信号送信装置15からの起動信号および車載器1における応答部13からの応答電波を受信する受信機である。車載器1は、応答部13、受信部3、表示処理部4、表示部5から構成される。また、道路沿いに設置される処理制御装置6は、受信機7、測角処理部9、計測処理部10、追尾処理部11、処理結果情報送信部12から構成される。

【0033】起動信号送信装置15は、各車両の識別情報を含んだ信号電波を繰り返して送信する。この識別情報は、例えば、ナンバープレート番号の下1桁が2の車両、というように該当する車両を大まかに特定するものもあり、また、その車両1台だけを特定する情報、例えば、ナンバープレートに記載されている全情報の場合もある。車載器1の応答部13は、あらかじめどのような識別情報の場合に応答すべきか記憶されており、受信した電波に含まれる起動信号が応答すべき識別情報を含む場合に限り、応答信号を含んだ電波を処理制御装置6に対して返信する。

【0034】処理制御装置6における受信機7では、起動信号送信装置15からの起動信号を受信し、起動信号に含まれる車両固有の識別情報を解読し、この識別情報に対応する車両に搭載されている車載器からの電波を受信するための待機状態に入る。以後、所定時間の待機中に応答部13からの電波を受信すると、受信機7では、これを解読した識別情報に対する当該車両からの応答信号であると判断する。起動信号送信装置15と応答部13は、実施の形態3で示したようなTDMA方式によって通信

が行われる。受信機7により検出された電波の信号は、デジタル信号に変換された後、測角処理部9に送られる。測角処理部9は車載器1からの電波の到来方向を算出する機能を備えており、電波の到来方向を算出することにより当該車載器を搭載した車両の位置を特定することが出来る。測角処理部9で算出された電波の到来方向の記録は計測処理部10に蓄積される。計測処理部10では測角処理部9で算出された電波の到来方向に基づいて、当該車載器を搭載した車両の位置を算出し、その結果を追尾処理部11に送出する。追尾処理部11では計測処理部10から送出された当該車両の位置の時間変化から、当該車載器を搭載した車両の位置および速度を算出し、またそれらの時々刻々の変化を記録する。追尾処理部11では計測処理部10から送出された当該車両の位置の時間変化から、当該車載器を搭載した車両の速度方向を算出し、またその位置と速度方向の時々刻々の変化を記録する。記録された上記車両の速度方向は、車載器から送信されてきた車両状態情報のその時点での速度の大きさを示す情報と重ねられて、車両の速度（大きさと方向）を示す情報が得られる。追尾処理部11で記録された車両の位置および速度が、処理結果情報送信部12から車載器に電波で送信される。

【0035】車載器1では、処理結果情報送信部12から送信された車両の位置および速度の情報が含まれている電波を受信部3で受信した後、信号処理を行なって車両の位置および速度の情報を抽出し、表示処理部4に送出する。表示処理部4では、車両の位置および速度の情報を地図上に表示するために、位置および速度の情報と地図の情報を統合し、表示情報として表示部5に送信する。表示部5では車両の位置および速度に関する情報を画面上に表示することにより、自車の位置および速度に関する情報を運転者に提供することを通じて、車両の安全走行を支援する。

【0036】以上より、この実施の形態4の装置によれば、起動信号送信機より発信された起動信号が当該車両の識別コードを含んでいる場合のみ、車両の応答機が応答信号を送信し、この応答信号を送受信機において受信して、各車両の信号の到来角度を計測し、各車両の時々刻々変化する位置を追尾することにより速度を算出するように構成したので、車両に搭載された応答機の消費電力を節約することができる。また、受信した信号の識別処理部を設けることなく、簡単な構成で装置を実現できる。また、起動信号は起動信号送信機から発信されるため、所定の発信強度を必要とするものの、発信タイミングを同期させる必要がなく、簡単な構成で実現できる。

【0037】実施の形態5。図5は、この発明の実施の形態5を示す図である。上記実施の形態1または実施の形態2または実施の形態3または実施の形態4で説明された車両安全走行支援装置において、表示部3において

10

20

30

40

50

表示される表示内容の例を図5に示す。図5において、16は当該車載器を搭載している自車を示す表示、17は自車の周囲を走行している他車を示す表示である。実施の形態1または実施の形態2または実施の形態3または実施の形態4で述べた方法を用いることにより、自車の運転者が肉眼によって目視可能な車両以外にも、当該処理制御装置によって処理された他車に関する情報も同じ地図上に表示することができる。また、本発明では走行する車両の速度などの走行状態情報を提供することができるので、自車との速度が一定範囲以上ある車両については、その他の車両と表示を変えることにより運転者に注意を促すことができるため、安全走行を支援することができる。

【0038】以上より、この実施の形態5の装置によれば、車両に搭載された車載器は、時々刻々変化する自車位置と他車位置と自車および他車の走行状態情報を表示部にて運転者に与えることにより、自車周囲の見通し内外の他車状況を車載器より正確に簡単に把握出来るように構成したので、運転者が余裕を持って車両操作を行うので、交通事故防止と減少が実現できる。

【0039】実施の形態6。図6は、この発明の実施の形態6を示す図である。図6において、統合処理制御装置18は、道路沿いに設置された処理制御装置6とネットワークで接続されている。実施の形態1または実施の形態2または実施の形態3または実施の形態4における処理制御装置6は、ネットワークを介して統合処理制御装置18に、電波で交信した車載器を搭載している走行車両に関する識別情報および走行状態情報を送信する。統合処理制御装置18では、ネットワークで接続されている各処理制御装置6からの走行車両に関する識別情報および走行状態情報を集約し、統合した処理結果情報を作成し、ネットワークで接続されている各処理制御装置6に配信する。

【0040】各処理制御装置6では、統合処理制御装置18からの処理結果情報を車載器1に電波で送信する。処理制御装置6を介して統合処理制御装置18にて統合処理された処理結果情報を含む電波を受信した車載器1の受信部3は処理結果情報を抽出して表示処理部4に処理結果情報を送出する。表示処理部4では、車両の位置および速度の情報を地図上に表示するために、位置および速度の情報と地図の情報を統合し、表示情報として表示部5に送信する。表示部5では車両の位置および速度に関する情報を画面上に表示することにより、自車および他車の位置および速度に関する情報を運転者に提供することを通じて、車両の安全走行を支援する。この際、各処理制御装置6はネットワークにて接続されているため、十分遠方の車両に関する情報も表示部5上に表示することができる。図7は、実施の形態6における表示例であり、自車の前方の交差点付近における自車および他車の走行状況を表示している。

【0041】以上より、この実施の形態6の装置によれば、処理制御装置をネットワークで接続して、自車周囲の見通し範囲を超えた、十分遠方の交差点や道路の走行状況も把握出来るように構成したので、従来からある道路交通情報サービスも運転者に提供することができるとともに、自車周囲の見通し内外の他車状況も把握でき、運転者が余裕を持って車両操作を行うので、交通事故防止と減少が実現できる。

【0042】

10 【発明の効果】第1、第5、第9、第11の発明によれば、車両に搭載された車載器より発信される信号を、道路沿いに設置された受信機において受信し、受信信号がいずれの車両からのものであるかを識別するとともに、各車両の信号の到来角度を計測し、各車両の位置を計測するように構成したので、周囲を走行する他車両の情報を得るための車両に搭載される発信機を含む車載器の構成が簡単になり、車載器が小型軽量に実現できる。

20 【0043】また、第2、第5の発明によれば、送受信機よりの起動信号を受信した時にのみ、車両の応答機が各車両固有の識別情報を含む応答信号を送信し、この応答信号を送受信機において受信し、受信信号がいずれの車両からのものであるかを識別するとともに、各車両の信号の到来角度を計測し、各車両の位置を算出するように構成したので、起動信号の送信を始めるようにすることにより、上記応答機の発信を、起動信号送信後のみに限ることができるため、周囲を走行する他車両の情報を得るための車両に搭載される応答機を含む車載器の構成がより簡単になり、車載器がより小型軽量に実現できる。

30 【0044】また、第3、第6の発明によれば、送受信機より発信された起動信号が当該車両の識別情報を含んでいる場合のみ、車両の応答機が応答信号を送信し、この応答信号を送受信機において受信して、各車両の信号の到来角度を計測し、各車両の位置を追尾することにより速度を算出するように構成したので、受信した信号の識別処理部を設けることなく、簡単な構成で装置を実現できる。また、起動信号は送受信機より発信されるため、各送受信機の発信タイミングを同期させることが必要となるものの、リンク情報を含む路側の制御処理装置から車載器に送信するアップリンクの混信防止の実現が可能である。

40 50 【0045】また、第4、第6の発明によれば、起動信号送信機より発信された起動信号が当該車両の識別情報を含んでいる場合のみ、車両の応答機が応答信号を送信し、この応答信号を送受信機において受信して、各車両の信号の到来角度を計測し、各車両の位置を算出するように構成したので、車両に搭載された応答機の消費電力を節約することができるとともに、受信した信号の識別処理部を設けることなく、簡単な構成で装置を実現できる。また、起動信号は起動信号送信機から発信されるた

め、所定の発信強度を必要とするものの、発信タイミングを同期させる必要がなく、簡単な構成で実現でき、リンク情報を含む路側の制御処理装置から車載器に送信するアップリンクの混信防止の実現が可能である。

【0046】また、第7、第10の発明によれば、車両に搭載された車載器は、自車位置と他車位置と自車および他車の走行状態情報を表示部にて運転者に与えることにより、自車周囲の見通し内外の他車状況を車載器より正確に簡単に把握出来るように構成したので、運転者が余裕を持って車両操作を行うので、交通事故防止と減少が実現できる。

【0047】また、第8の発明によれば、処理制御装置をネットワークで接続して、自車周囲の見通し範囲を超えた、十分遠方の交差点や道路の走行状況も把握出来るように構成したので、従来からある道路交通情報サービスも運転者に提供することができるとともに、自車周囲の見通し内外の他車状況も把握でき、運転者が余裕を持って車両操作を行うので、交通事故防止と減少が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の装置の構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態2の装置の構成を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態3の装置の構成を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態4の装置の構成を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態5の表示例を説明する

図である。

【図6】 この発明の実施の形態6の装置の構成を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態6の表示例を説明する図である。

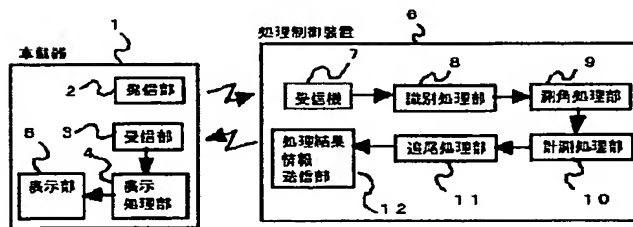
【図8】 この発明の実施の形態3の路上を走行する車載器と処理制御装置との位置関係を説明する図である。

【図9】 この発明の実施の形態3のTDMA通信を説明する図である。

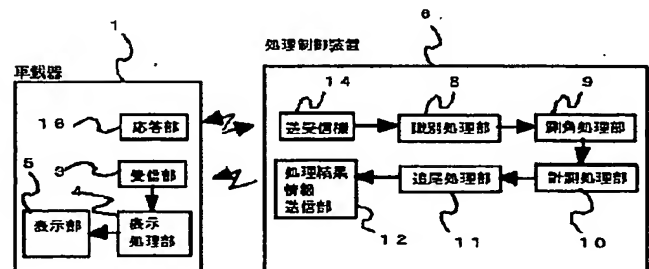
10 【符号の説明】

- 1 車載器
- 2 発信部
- 3 受信部
- 4 表示処理部
- 5 表示部
- 6 処理制御装置
- 7 受信機
- 8 識別処理部
- 9 測角処理部
- 10 計測処理部
- 11 追尾処理部
- 12 処理結果情報送信部
- 13 応答部
- 14 送受信機
- 15 起動信号送信装置
- 16 自車
- 17 他車
- 18 統合処理制御装置
- 19 車両

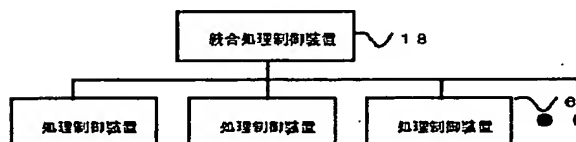
【図1】



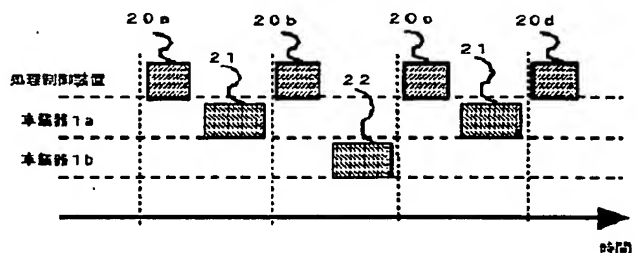
【図2】



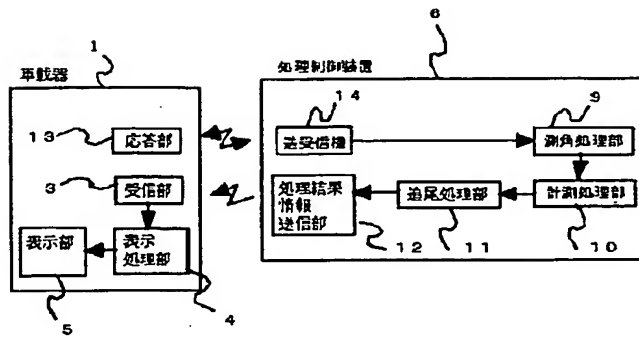
【図6】



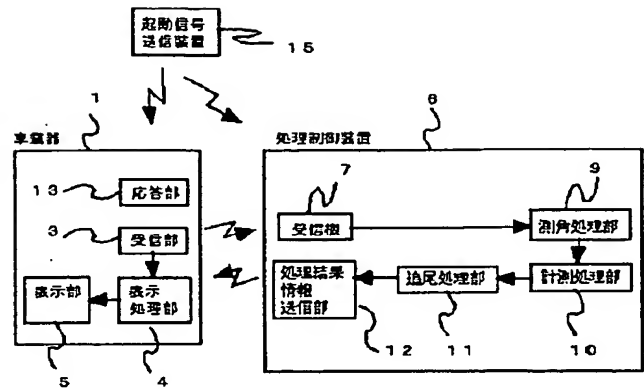
【図9】



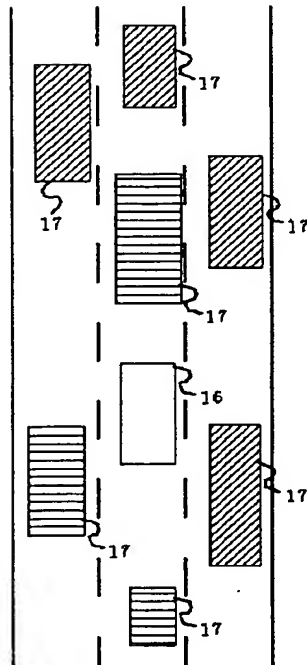
【図 3】



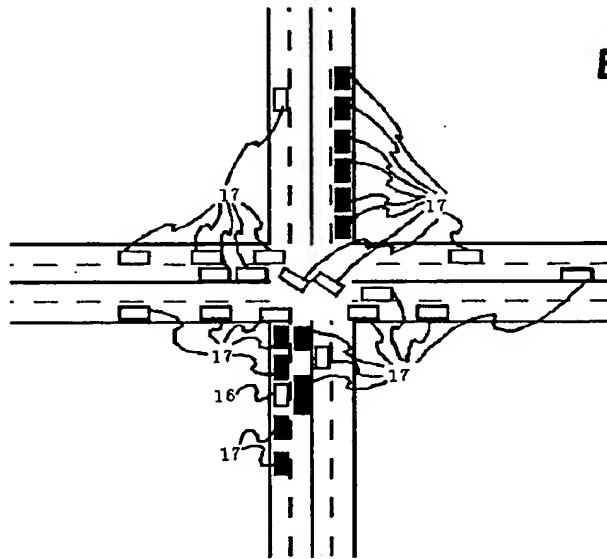
【図 4】



【図 5】

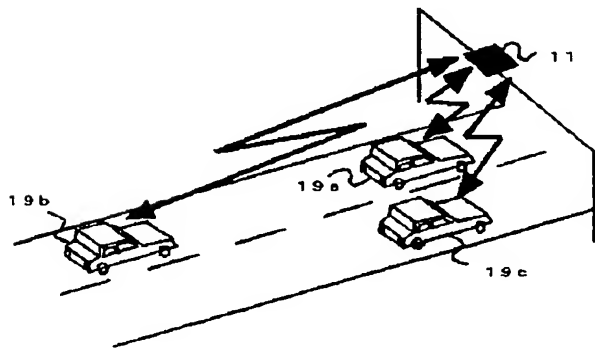


【図 7】



BEST AVAILABLE COPY

【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

29/10

29/10

A

H04B 7/26

H04B 7/26

H

F ターム (参考) 2C032 HC27 HD03

5H180 AA01 BB04 CC12 DD03 EE02

FF22 FF32 LL04 LL08 LL15

5K067 AA35 BB37 DD17 DD20 EE02

EE12 FF03 FF23 JJ53